

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-084864

(43)Date of publication of application : 25.03.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/304  
H01L 21/302

(21)Application number : 04-260739

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 03.09.1992

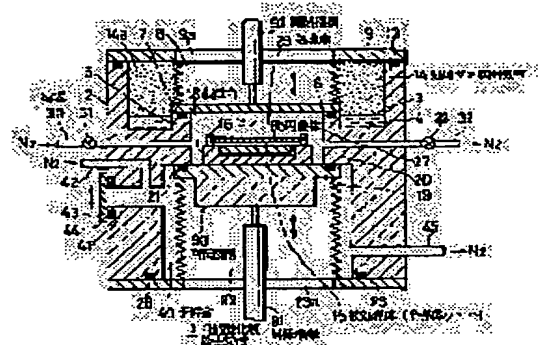
(72)Inventor : TAKAHASHI NOBUAKI

## (54) TREATMENT DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a sheet type treatment device capable of uniformly and simultaneously treating the surface and the rear of a substance to be treated.

**CONSTITUTION:** In a treatment device 1 provided with a treatment chamber 29 treating a treated substance 15 in a treated gas atmosphere 14a and a stage 18 having a holding mechanism 16 holding the treated substance 15 in this treatment chamber 29, the stage 18 is constituted of a turnable ring-shaped stage 18. Or, the stage 18 is connected to a rotary mechanism 90 and a disc body 18b is provided inside this stage 18. This disc body 18b is constituted to be relatively turnable to the stage 18.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3183575

[Date of registration] 27.04.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-84864

(43)公開日 平成6年(1994)3月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H01L 21/304  
21/302

識別記号

341 D 8831-4M  
N 9277-4M

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-260739

(22)出願日 平成4年(1992)9月3日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目3番1号

(72)発明者 高橋 伸明

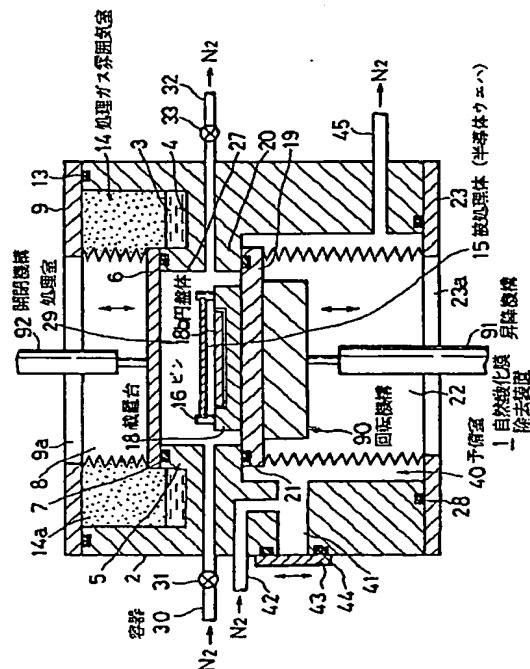
東京都新宿区西新宿2丁目3番1号 東京  
エレクトロン株式会社内

(54)【発明の名称】 処理装置

(57)【要約】

【目的】 被処理体の表面と裏面をより均一かつ同時に処理できる枚葉式処理装置を提供するものである。

【構成】 請求項1の発明では被処理体15を被処理ガス雰囲気14aで処理する処理室29と、この処理室29内に前記被処理体15を保持する保持機構16を設けた載置台18を備えた処理装置1において、前記載置台18が回転可能なリング状の載置台18で構成されたものである。請求項2の発明では被処理体15を処理ガス雰囲気14aで処理する処理室29と、この処理室29内に前記被処理体15を保持する保持機構16を設けた載置台18を備えた処理装置1において、前記載置台18を回転機構90に接続するとともにこの載置台18の内側に円盤体18bを設け、この円盤体18bは前記載置台18に対して相対的に回転可能に構成されたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体を処理ガス雰囲気中で処理する処理室と、この処理室内に前記被処理体を保持する保持機構を設けた載置台を備えた処理装置において、前記載置台を回転可能なリング状の載置台としたことを特徴とする処理装置。

【請求項2】 被処理体を処理ガス雰囲気中で処理する処理室と、この処理室内に前記被処理体を保持する保持機構を設けた載置台を備えた処理装置において、前記載置台を回転機構に接続するとともにこの載置台の内側に円盤体を設け、この円盤体は前記載置台に対して相対的に回転可能としたことを特徴とする処理装置。

【請求項3】 前記円盤体に回転機構が設けられたことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の処理装置。

【請求項4】 前記円盤体は処理室に対して相対的に固定して設けられたことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の処理装置。

【請求項5】 前記円盤体の上面に整流体を少なくとも1つ以上設けたことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の処理装置において、被処理体、例えば半導体ウエハを処理室内に収容し、この処理室内で回転中の半導体ウエハに処理ガスを均一に作用させることにより、処理を施す処理装置が用いられている。処理装置、例えば、半導体ウエハ表面に形成された自然酸化膜を除去する自然酸化膜除去装置では、常圧又は陽圧の処理室内上部に所定の液体、例えばフッ酸と水の混合液を溜めておき、ここから発生したフッ酸蒸気を処理室内に拡散させる。そして、この処理室内の下部に被処理面（表面）を上向きに半導体ウエハを回転可能な円状の載置台に保持し、この載置台を回転することにより半導体ウエハを回転させると共に、フッ酸蒸気を半導体ウエハの回転により発生する回転気流により半導体ウエハ表面に作用させ、半導体ウエハ表面に形成された自然酸化膜を除去する装置が知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記回転可能な載置台は円状の一枚円板であり、被処理体と一体で回転するため、前記被処理体の裏面の周縁部において、前記回転気流の渦部が発生し、被処理体の裏面の中心部に比べ自然酸化膜の除去レートが格段に進むこととなり、被処理体の裏面に形成された自然酸化膜を均一に除去処理することが出来なくなるという問題点があった。さらに、前記被処理体の裏面に形成された自然酸化膜を均一に除去処理することが出来ないと、後段で処理を行なう処理装置、例えば熱処理装置において被処理体

自体の熱膨張率と自然酸化膜部分の熱膨張率が異なるため、被処理体の中心部と周縁部で熱膨張が不均一となり熱ストレスが発生し、歩留りを低下させるという問題点があった。また、前記被処理体の表面と裏面に形成された自然酸化膜の除去レートをそれぞれ自在に制御できないという改善点を有する。

【0004】 本発明の目的は被処理体の表面と裏面をより均一かつ同時に処理できる枚葉式処理装置を提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明では被処理体を被処理ガス雰囲気中で処理する処理室と、この処理室内に前記被処理体を保持する保持機構を設けた載置台を備えた処理装置において、前記載置台が回転可能なリング状の載置台で構成されたものである。請求項2の発明では被処理体を処理ガス雰囲気中で処理する処理室と、この処理室内に前記被処理体を保持する保持機構を設けた載置台を備えた処理装置において、前記載置台を回転機構に接続するとともにこの載置台の内側に円盤体を設け、この円盤体は前記載置台に対して相対的に回転可能に構成されたものである。

## 【0006】

【作用】 本発明は以上のように構成されたので、被処理体を保持するリング状の載置台の回転と、この載置台内側に設けられた固定または円盤体と相対的な回転速度の差に起因して、処理ガスの気流を前記被処理体の表面および裏面に、より均一に流通することができるので前記被処理体の表面と裏面をより均一かつ同時に処理することができる。

## 【0007】

【実施例】 以下、本発明を自然酸化膜除去装置に適用した第1の実施例について添付図面に基づいて詳述する。図1、図2及び図3に示す如く、この自然酸化膜除去装置1は、耐腐食性材料、例えばフッ素樹脂により円筒状に容器2が形成されている。この容器2内側上部には、環状に液体、例えばフッ酸と水の混合液（HF/H<sub>2</sub>O）3を溜めておく環状の液体収容部4が設けられおり、この液体収容部4の内円周壁の上端には、内周壁5の外周幅と同等の直径よりなる円板状の開閉蓋6と密接封止するための、耐腐食性材料よりなるリング状の第一の封止体7が設けられている。

【0008】 また、上記開閉蓋6の外周端には、円筒状で内側が空洞の伸縮自在の耐腐食性材料で形成された第一のベローズ8の一端が気密に接続されており、このベローズ8の他端は天井蓋9と気密に接続されている。この天井蓋9は耐腐食性材料で円状平板に形成され、内側には前記ベローズ8の内径より小さい円状の開口部9aが設けられ、この開口部9a内側には上記開閉蓋6を昇降するための開閉機構92、例えばエアシリンダーにて上下開閉可能に構成されている。

【0009】また、前記天井蓋9の外周端は前記容器2の上端部に円周状に設けられた耐腐食性材料よりなるリング状の第二の封止体13を介して容器2に気密に接続され、前記液体収容部4から気化された処理ガス14a(HF蒸気)が充満する処理ガス雰囲気室14が構成されている。

【0010】さらに、前記処理ガス雰囲気室14の下部かつ容器2の中央部には処理室29が設けられ、この処理室29には、被処理体、例えば半導体ウエハ15を載置するための載置台18が設けられ、この載置台18の上部に前記半導体ウエハ15は図示しない保持機構により脱着自在に開閉するピン16にて保持され、このピン16は図2に示すように回転機構90、例えば中空モーター50の回転シャフト50aが中間蓋19に付設されたベアリング51を介して接続され回転可能に構成されたリング状の載置台18の上面に複数、例えば3箇所設けられている。さらに、前記載置台18には図2に示す如く不活性ガス、例えばN<sub>2</sub>を流通させる孔部18aが例えば、円環状に対向して2箇所穿設されている。

【0011】また、前記載置台18の内側には円盤体18bが設けられ、この回転板18bは図2に示すように回転機構90、例えばステッピングモーター52と接続部53で接続され回転可能に構成されている。また、前記中間蓋19の下部には前記中空モーター50と前記ステッピングモーター52を固定収納する第一の空間部54が設けられ、この空間部54に前記N<sub>2</sub>ガスを導入するための導入孔55が穿設されている。また、前記円盤体18bと前記載置台18間の隙間部Xと前記載置台18と前記中間蓋19間の隙間部Yはそれぞれラビンス構造とされるとともに、前記孔部18aより不活性ガス、例えばN<sub>2</sub>が流通することにより隙間部X、Yがそれぞれ陽圧になることにより、前記処理ガス14a(HF蒸気)が隙間部X、Yにそれぞれ流入するのを抑制するよう構成されている。また、前記処理ガス14a(HF蒸気)が微量にも隙間部X、Yに流入したとしても、前記不活性ガス、例えばN<sub>2</sub>と処理ガス14aが混合され混合気体として排出するための中間バッファとしての第2の空間室56がリング状に設けられており、この空間室56の上部には前記混合気体を排気するための第1の排気口57aが開設され、前記空間室56の下部には、前記混合気体を排気するための第2の排気口57bが開設され、図示しない排気装置、例えば気体の流れを利用して排気するアスピレーターが接続され、前記混合気体を排気するとともに気流58が流れるよう構成されている。

【0012】また、図1に示すように、前記中間蓋19の周縁部には、上記容器2の内側に設けられた円周状の凸部20の下面に押圧されることにより気密封止するための耐腐食性材料よりなるリング状の第三の封止体21を具備している。さらに、前記中間蓋19の外周端に

は、円筒状で内側が空洞の伸縮自在の耐腐食性材料で形成された第二のベローズ22の一端が気密に接続されており、このベローズ22の他端は底蓋23と気密に接続されている。また、この底蓋23は耐腐食性材料で円状平板に形成され、内側には上記ベローズ22の内径より小さい円状の開口部23aが設けられ、この開口部23a内側及び上記ベローズ22内部には前記中間蓋19を上下するための昇降機構91、例えばエアシリンダーが設けられている。

10 【0013】さらに、図1に示すように、前記底蓋23の上面の外周縁部は上記容器2の下部底面に設けられた耐腐食性材料よりなるリング状の第四の封止体28に押圧され前記容器2の下部面を気密に封止する如く接続されている。また、前記処理室29の内周壁の一端には不活性ガス、例えばN<sub>2</sub>を供給するための供給管30が第一の開閉弁31を介して接続されており、また他端には前記N<sub>2</sub>ガスを排気するための第一の排気管32が第二の開閉弁33を介して接続され、さらに、前記排気管32には図示しない処理ガス排気除去手段が接続されている。

20 【0014】また、前記処理室29の下部には予備室40が設けられ、この予備室40は前記中間蓋19と前記底蓋23と前記容器2の間に構成されている。また、前記予備室40の側壁面の一端には、前記中間蓋19を上下動させることにより前記半導体ウエハ15を搬入または搬出するための搬入搬出通路41が開設されており、この搬入搬出通路41の中間位置には、不活性ガス、例えばN<sub>2</sub>を導入するための導入管42が接続されている。また、前記予備室40の他端の側壁面には、前記N<sub>2</sub>ガスを放出するための第二の排気管45が接続され、さらに、前記搬入搬出通路41を開閉するための開閉扉、例えばゲートバルブ43が耐腐食性材料よりなる第五の封止体44を介して前記容器2を気密封止できるように構成されている。

30 【0015】また、図3に示すように、前記ゲートバルブ43を介して、前記予備室40と気密に接続されたロードロック室70が設けられており、このロードロック室70内のウエハ搬送機構71により前記予備室40内に半導体ウエハ15を搬入搬出することができるよう構成されている。また、前記ロードロック室70は真空雰囲気にした後、酸素を含まないN<sub>2</sub>雰囲気に設定することができるよう真空排気装置95とN<sub>2</sub>供給装置96がそれぞれ接続されている。さらに、前記ロードロック室70は熱処理装置、例えばパッチ式CVD装置80にN<sub>2</sub>雰囲気の状態の前記半導体ウエハ15を搬入搬出することができるよう構成されるときに、前記ロードロック室70は大気中より前記半導体ウエハ15を搬入搬出するための図示しないウエハ搬入搬出室ともN<sub>2</sub>雰囲気の状態で前記半導体ウエハ15を搬入搬出することができるよう構成されている。以上の如く、自

然酸化膜除去装置1が構成されている。

【0016】次に、以上のように構成された装置における半導体ウエハ15の処理動作について説明する。まず、中間蓋19が昇降機構91により下降し、ゲートバルブ43が開放し、図3のウエハ搬送機構71により半導体ウエハ15を搬入する。さらに、半導体ウエハ15はピン16が開閉機構により閉じ、前記半導体ウエハ15の周縁部を把持し、載置台18の表面から浮上してピン16に保持し、この後、ウエハ搬送機構71は容器2の外部即ち、ロードロック室70に移動し、ゲートバルブ43は容器2を気密に封止するために閉じられる。また、この状態においては、処理ガス雰囲気室14は開閉蓋6が気密封止されて気密室を構成しており、開閉弁31、33は開放状態に設定し、不活性ガス、例えばN2ガスを処理室8内にバージする。

【0017】次に、中間蓋19を前記昇降機構91により上昇させ、この中間蓋19の周縁部に設けられた封止体21が容器2の内側に設けられた環状の凸部20の下面に押圧され、処理室29と予備室40とを図1に示すように気密に分離する。

【0018】次に、処理室29内に供給されるN2の供給と排出を停止するために開閉弁31、33を閉じ、開閉蓋6を開閉機構92により上昇させ、処理ガス雰囲気室14と処理室29間を連通させ、半導体ウエハ15をピン16により保持されているリング状の載置台18を図2に示す中空モーター50により回転、例えば毎分500～2000回転で回転させる。また、前記リング状の載置台18の回転に同期して、この載置台18の内側に配置された円盤体18bを図2に示すステッピングモーター52により前記載置台18の回転方向と逆方向に回転、例えば毎分0～1000回転させる。

【0019】さらに、前記回転作用（リング状の載置台18と円盤体18bの回転差）により、図4に示すように、処理ガス雰囲気室14内に蒸気として充満している処理ガス14a（HF蒸気）は気体流60となり半導体ウエハ15表面に引き込まれ、そしてこの処理ガス14a流により半導体ウエハ15表面に存在する不要な自然酸化膜を均一に除去処理する。また、当然前記気体流60は前記半導体ウエハ15の裏面にも流入し、図4内の裏面にも気流61が発生し前記半導体ウエハ15の裏面に形成された自然酸化膜も均一に除去処理する。尚、前記リング状の載置台18と前記円盤体18bが一体化された場合、前記回転変差がないため、図4内に示すように半導体ウエハ15の裏面の気流は裏面気流62となり、半導体ウエハの裏面周縁部にて渦流と化し、半導体ウエハ15の裏面中央部において、半導体ウエハ15の裏面に形成された自然酸化膜が完全に除去処理されずに残留することとなる。

【0020】次に、前記半導体ウエハ15上の自然酸化膜を除去処理の後、載置台18の回転と円盤体18bの

回転を停止させるとともに、開閉蓋6を前記開閉機構92により下降させ閉じ、処理ガス雰囲気室14と中間室29間を離間された別室の状態にする。

【0021】次に、処理室29内にN2を開閉弁31を開することにより供給し、残留処理ガス濃度を希薄させ、さらに開閉弁33を開することにより、処理室29外に残留処理ガスを排気管32により完全放出させる。

【0022】次に、中間蓋19が前記昇降機構91により下降され、ゲートバルブ43を開放し、さらに、半導体ウエハ15は半導体ウエハ15を保持していたピン16が解除されることにより図3に示すウエハ搬送機構71により、容器2の外部であるロードロック室70に半導体ウエハ15を搬出し、ゲートバルブ43を閉じる。つづいて、ウエハ搬送機構71により、ロードロック室70に搬送された半導体ウエハ15は第二のゲートバルブ72を介してCVD装置80に搬送され、パッチ処理枚数、例えば100枚になった後にポート昇降機構84が上昇し熱処理（CVD）を行う。また、半導体ウエハ15の搬入工程が順次くり返される、くり返されない場合は、前記ゲートバルブ43が前記容器2を封止するために閉され、待機することになる。

【0023】次に、以上のように構成された本実施例の効果について説明する。

（1）リング状の載置台18の回転と円盤体18bの回転による回転変差により、処理ガス雰囲気室14内に蒸気として充満している処理ガス14a（HF蒸気）が気体流60となり半導体ウエハ15表面に引き込まれ、そして半導体ウエハ15表面に形成された自然酸化膜は均一に除去処理するとともに、前記気体流60は前記半導体ウエハ15の裏面にも通流し、裏面気流61が発生し前記半導体ウエハ15の裏面全面に通流されるため、半導体ウエハ15の裏面に形成された自然酸化膜をより均一に除去処理することができる。

（2）さらに、前記被処理体の裏面に形成された自然酸化膜を均一に除去処理することができるので、後段で処理を行なう処理装置、例えば熱処理装置において被処理体、例えば半導体ウエハ（Si）の熱膨張率（温度293[K]の時、線熱膨張率約 $2.5[10^{-6} \text{deg}^{-1}]$ ）と自然酸化膜（SiO<sub>2</sub>）部分の熱膨張率（温度293[K]の時、線熱膨張率約 $7.4 \sim 13.6[10^{-6} \text{deg}^{-1}]$ ）と異なるため、前記熱処理装置の処理温度、例えば800～1200度の高温にて処理する時、被処理体の中心部と周縁部での熱膨張を均一とすることができ、熱ストレスが発生するのを防止することができる。

（3）さらに、前記被処理体の裏面に形成された自然酸化膜を均一に除去処理することができるので、後段で処理を行なう処理装置、例えばプラズマ処理装置において被処理体、例えば半導体ウエハを処理室内に設けられた載置台、例えば静電気効果により前記半導体ウエハの裏

面を前記載置台に着設する静電チャックにおいて、接着の感度を向上することができる。

(4) また、リング状の載置台18の回転速度と円盤体18bの回転速度を自由に制御でき、回転変差係数を変化させることができるので被処理体表面と裏面の処理速度を自由に制御できる。

【0024】次に、第2の実施例について説明を行なうが、第1の実施例と同一部分には同一符号を付けて説明を省略する。図5の[a]に示すように、円盤体18bの上面に円周上に対向した整流体、例えば凸状の突起部18Xが複数、例えば4個設けた例であり、この突起部18Xが前記円盤体18bの回転にともない、さらに被処理体の裏面に発生する気体流をより強力に発生させ作用を有するので、被処理体の裏面における処理速度を早めることができる。また、図5の[b]に示すように、円盤体18bの上面に整流体、例えば円周上に対向した凹状の溝部18Yが複数、例えば4個設けた例であり、この溝部18Yが前記円盤体18bの回転にともない、さらに被処理体の裏面に発生する気体流をより強力に発生させ作用を有するので、前記図5の[a]と同様に被処理体の裏面における処理速度を早め、かつ均一に処理ができる。

【0025】尚、前記実施例を半導体ウエハ表面に形成された自然酸化膜を除去する自然酸化膜除去装置に適用した場合について説明したが、本発明はかかる実施例に限定されるものではなく、被処理体表面に処理用気体流を均一に形成する工程の装置であればいずれにも適用でき、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。回転変差発生手段についても、互いに反対回転に限らず回転速度が相対的に異なればよく、例えば、円盤体を固定体とし、リング状の載置台の回転のみで処理してもよいことは当然であり、互いに同方向回転とし速度差をもたせてもよく、また、円盤体の上面の整流体、例えば凹部または凸部は円周上に対向して設けず、スパイラル状とか直線状に凹部または凸部を設けてもよく、本発

明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。また自然酸化膜除去装置に限らず洗浄装置、他のエッチング装置等、また常圧、減圧または陽圧とした処理室内で被処理体を処理ガスにより処理する処理装置であれば、あらゆる処理装置に適用することができる。

【0026】

【発明の効果】被処理体を保持するリング状の載置台の回転と、この載置台内側に設けられた固定または円盤体の回転変差の相乗効果により、処理ガスの気流を前記被処理体の表面および裏面に、より均一に通流することができるので前記被処理体の表面と裏面をより均一かつ同時に処理することができるという顕著な効果がある。

【0027】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1の実施例を説明するための自然酸化膜除去装置を示す概略断面図である。

【図2】図1の載置台部分の回転機構を具体的に説明する部分概略断面図である。

【図3】図1をバッチ式CVD処理装置と接続したシステムに用いた実施例を説明する概略断面図である。

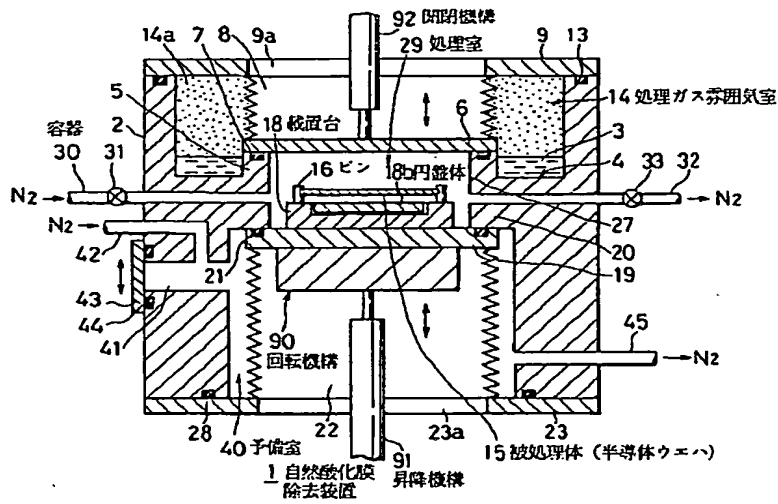
【図4】図1の処理動作を説明する概略断面図である。

【図5】他の実施例を説明する斜視図である。

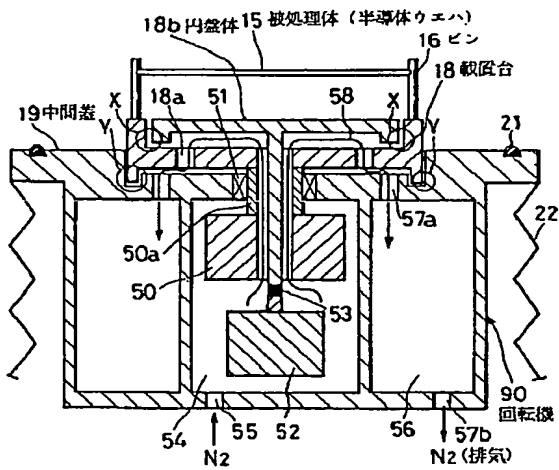
【符号の説明】

- 1 自然酸化膜除去装置
- 2 容器
- 6 開閉蓋
- 14 処理ガス雰囲気室
- 15 被処理体(半導体ウエハ)
- 18 載置台
- 18b 円盤体
- 18X 整流体(突起部)
- 18Y 整流体(溝部)
- 19 中間蓋
- 29 処理室
- 60, 61, 62 気体流

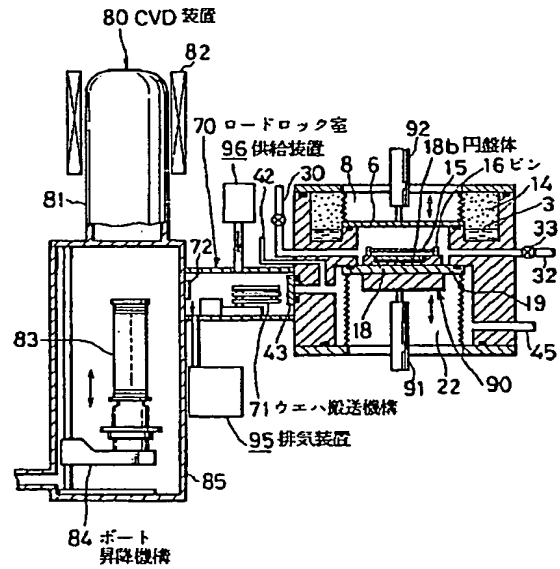
【図1】



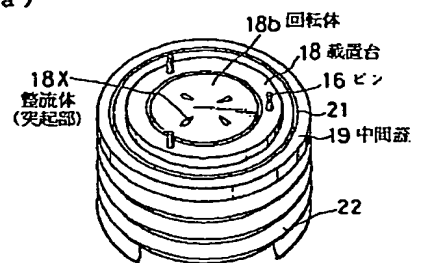
【図2】



【図3】



【圖5】



(b)

